

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-144361

(43)Date of publication of application : 18.05.1992

(51)Int.Cl.

H04N 1/40

(21)Application number : 02-268063

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

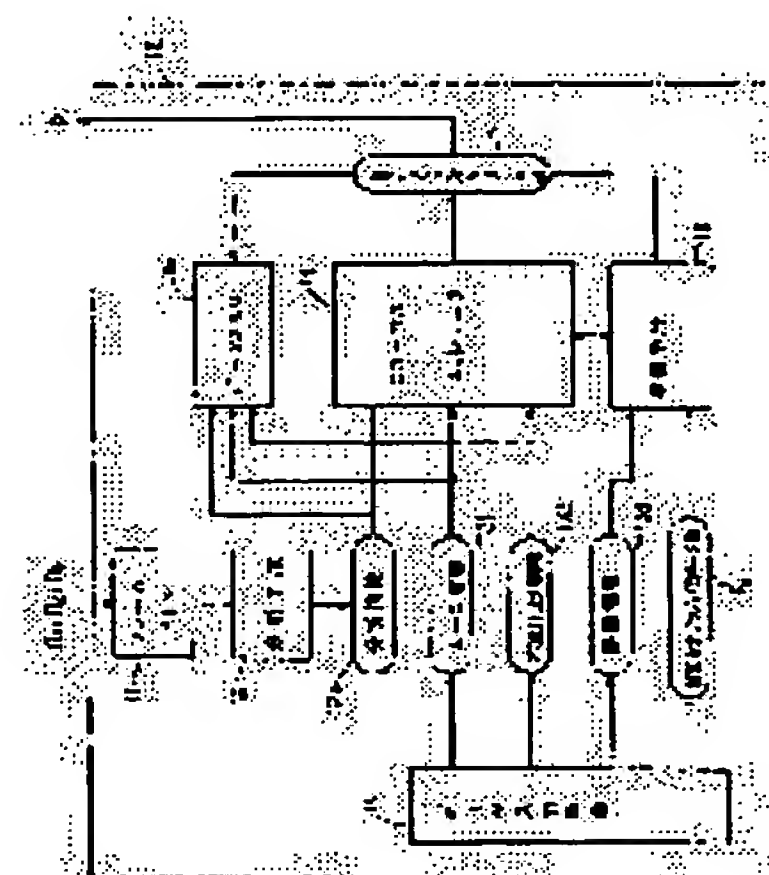
(22)Date of filing : 04.10.1990

(72)Inventor : HIROZAWA MAKOTO

(54) METHOD FOR CORRECTING SETUP PARAMETER DETERMINING CHARACTERISTIC AND AUTOMATIC SETUP DEVICE**(57)Abstract:**

PURPOSE: To attain proper setup by providing a process to obtain a 1st parameter reflecting picture information through automatic analysis of the picture information of an original picture and a process to enter a 2nd parameter expressing a condition to be referenced in the case of recording the original picture to an automatic setup device through a 1st operation input means.

CONSTITUTION: After output signals DR, DG, DB of a picture reader are stored in a frame memory 11, they are analyzed automatically by an analysis means 12 to obtain analysis information 121 being a 1st parameter reflecting the picture data DR, DG, DB. Furthermore, a condition to be referred is decided when an original picture 1 recorded and the condition is inputted from a data input means 13 to a neural network 14 in the form of scene information 131 and desired finish information 132. The sets of information 131,132 are corresponding to a 2nd parameter. The sets of the analysis information 121, scene information 131 and desired finish information 132 are converted into setup parameters P by the neural network 14 having set weighted values in advance.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-144361

⑮ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)5月18日

H 04 N 1/40

Z

9068-5C

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全22頁)

⑮ 発明の名称 セットアップパラメータ決定特性を修正する方法及び自動セットアップ装置

⑯ 特 願 平2-268063

⑰ 出 願 平2(1990)10月4日

⑱ 発 明 者 廣 澤 誠 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内
 ⑲ 出 願 人 大日本スクリーン製造株式会社 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1
 ⑳ 代 理 人 弁理士 吉田 茂明 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

セットアップパラメータ決定特性を修正する方法及び自動セットアップ装置

2. 特許請求の範囲

(1) 原画の画像データを記録用画像データへと変換する画像データ変換装置の自動セットアップ装置について、当該自動セットアップ装置におけるセットアップパラメータ決定特性を修正する方法であって、

(a) 原画の画像情報を自動分析することによって前記画像情報を反映した第1のパラメータ値を得る工程と、

(b) 前記原画の画像を記録する際参照すべき条件を表現した第2のパラメータ値を第1の操作入力手段を通じて自動セットアップ装置に入力する工程と、

(c) 前記自動セットアップ装置に前記セットアップパラメータ決定特性としてあらかじめ設定されているパラメータ変換規則を用いて、前記第

1と第2のパラメータ値を含んでなるパラメータ群の値をセットアップパラメータ値へと変換する工程と、

(d) 前記セットアップパラメータ値を前記画像データ変換装置に設定した後、前記原画の画像を前記画像データ変換装置によって記録用画像データへと変換する工程と、

(e) 前記記録用画像データから得られる記録画像を参照して、前記パラメータ変換規則を修正すべきか否かを判定し、修正すべきときには前記原画の画像データの変換に適した修正セットアップパラメータ値を第2の操作入力手段を通じて前記自動セットアップ装置に与える工程と、

(f) 前記パラメータ群を変換したときに前記修正セットアップパラメータ値と等しいか又はそれに近い値が得られるように前記パラメータ変換規則を修正する工程と、

(g) 前記工程(f)によって修正された前記パラメータ変換規則を、次の原画に対する前記工程(e)のための前記セットアップパラメータ決定規

則として利用する工程とを備えることを特徴とするセットアップパラメータ決定特性の修正方法。

(2) 請求項1記載のセットアップパラメータ決定特性の修正方法であって、

前記工程(c)における前記パラメータ変換規則は係数群を含んだ変換関数で表現されており、

前記工程(f)における前記パラメータ変換規則の修正は前記係数群の値を修正することにより行うことを特徴とするセットアップパラメータ決定特性の修正方法。

(3) 原画の画像データを記録用画像データへと変換する画像データ変換装置の自動セットアップ装置であって、

(a) 原画の画像情報を自動分析することによって前記画像情報を反映した第1のパラメータ値を与える分析手段と、

(b) 前記原画の画像を記録する際に参照すべき条件を表現した第2のパラメータ値を当該自動セットアップ装置に入力するための第1の操作入力手段と、

(c) 前記分析手段と第1の操作入力手段に接続され、あらかじめ設定された重みづけの値を用いて、前記第1と第2のパラメータ値を含んでなるパラメータ群の値を前記画像データ変換装置に設定されるべきセットアップパラメータ値へと変換するニューラルネットワークと、

(d) 前記原画の画像データの変換に適した修正セットアップパラメータ値を当該自動セットアップ装置に入力するための第2の操作入力手段と、

(e) 前記ニューラルネットワークと第2の操作入力手段に接続され、前記ニューラルネットワークにより前記パラメータ群を変換したときに前記修正セットアップパラメータ値に等しいか又はそれに近い値が得られるように前記重みづけの値を修正して前記ニューラルネットワークに対する学習を行わせる学習手段とを備えることを特徴とする自動セットアップ装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、カラスキャナ等において、原画

— 3 —

の画像データを記録用画像データへと変換する画像データ変換装置の自動セットアップ装置及び当該自動セットアップ装置におけるセットアップパラメータ決定特性を修正する方法に関する。

〔発明の背景〕

周知のように、製版用スキャナは高品質な画像の再生を可能にしており、原画の画像を光学的に読取る画像読取装置、読取られた画像データを記録用画像データへと変換する画像データ変換装置や記録用画像データを感光フィルム等に露光記録する画像記録装置等から構成されている。この様なスキャナによる高品質な画像再生を行うためには、上述の画像データ変換装置により変換された記録用画像データが最適な状態となる様に、階調の再現性、解像力やシャープネスの強調等、特にカラー画像の再生を行うカラスキャナにあっては色調の再現性等の色分解処理に必要な多くの調整項目を様々な原画に応じて設定しなければならない。

例えば、カラスキャナにおける上述の調整項目の代表的なものとして、ブルー(B)、グリー

— 4 —

ン(G)及びレッド(R)の色成分それぞれに対するハイライト濃度やシャドウ濃度、イエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)および黒(K)の色版それぞれに対するハイライト及びシャドウ出力ドット%、それに原画の中の特定の色成分についての選択的カラーコレクションやグラデーション(階調修正)及びシャープネス強調等を挙げることができる。尚、これらの多くの調整項目、即ち画像データ変換装置におけるセットアップパラメータは固定的なものではなく、原画によっても異なるし、どの様に画像再生をしたいかという要望によっても異なるものである。従って、セットアップパラメータを最適に調整してこそ高品質な画像再生が可能となる。

〔従来の技術〕

第11図は、このような従来のカラスキャナの構成を示したブロック図である。図において、画像読取装置2は原画1上を走査しながらその画像を読取り、画像データとしてレッド(R)、グリーン(G)及びブルー(B)の色成分に対する

— 5 —

— 6 —

R、G、B 信号を出力する。なお、第 11 図には図示しないが、通常のカラーキャナではこの他にシャープネス強調信号を作りだすためにアンシャープ信号 U も出力される。画像データ変換装置 3 は、R、G、B (および U) 信号を記録用画像データへと変換する。即ち、R、G、B (および U) 信号からイエロー (Y)、マゼンダ (M)、シアン (C) 及び黒 (K) の色版のための Y、M、C、K 信号への変換、階調修正、色修正、シャープネスの強調や抑制のための制御や倍率変換等の一連の処理が画像データ変換装置 3 内で行われる。

しかし、これらの処理を行うには、画像データ変換装置 3 に上述した様にあらかじめセットアップパラメータ値を設定しておかなければならない。そのため、オペレータは原画内容や再現画像の仕上がり要望に応じて適当なセットアップパラメータ値を経験により定め、セットアップパラメータ入力装置 4 を介してセットアップパラメータ値を手動で画像データ変換装置 3 に設定することになる。ここで、パラメータ入力装置 4 は、キーボー

ドやマウス等から成るものである。そして、画像データ変換装置 3 により変換された記録用画像データは、画像記録装置 5 によりフィルム等の感光材料に網点の形式で露光記録される結果、色分解フィルム 6 が作成されることになる。

又、第 12 図は、他の従来のカラーキャナの構成を示したブロック図である。図において、自動セットアップ装置 10 はフレームメモリ 11 及び CPU から成るセットアップパラメータ自動設定装置 12 から構成されており、他の構成要素は第 11 図における構成要素と同じである。まず、画像読取装置 2 をプリスキャンして得られた画像情報 (R、G、B 信号) がフレームメモリ 11 に格納される。そして、セットアップパラメータ自動設定装置 12 はフレームメモリ 11 に格納された画像情報を自動分析することによりセットアップパラメータを求める。このような自動分析方法としては、特開平 2-56175 号公報に開示されたもの等がある。

しかしながら、自動セットアップ手段 12 に

- 7 -

より求められるセットアップパラメータは、現状では R、G、B 信号に対するハイライト濃度やシャドウ濃度等の一部のセットアップパラメータに限定されるため、残りの多くのセットアップパラメータ値は第 11 図と同様に、オペレータが経験により定めた値をセットアップパラメータ入力装置 4 を介して手動で設定することになる。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来のキャナにおける画像データ変換装置のセットアップパラメータ設定は以上の様に行われているので、以下に示す問題点があった。

まず第 11 図に示した従来例では、セットアップパラメータはオペレータの経験に基づいて適宜設定されるので、好ましい記録画像を得るには熟練オペレータが必要となることである。

更に、オペレータの能力に依存することはオペレータ自身の個人差が画像データの変換結果に現われることになるので、ユーザの好みや仕上がり品質の傾向を反映した柔軟性のある画像データ変換装置を構築できないという問題点もあった。

- 8 -

一方、第 12 図に示した従来例においては、上述の問題点を解消すべく自動セットアップ装置 10 が導入されている。しかし、この自動セットアップ装置 10 により求められるセットアップパラメータは画像データ変換に必要なパラメータの一部分に限られる結果、残りの大部分は同じくオペレータ自身が経験により設定することになるので、第 12 図の従来例においても依然、第 11 図における従来例で発生していた問題点が解決されないままであった。

そして、このような問題点は、製版用キャナにおける画像データの変換に限らず、原画の画像データを読み込んで記録用画像データに変換した後に原画の画像を高品質に復元する様な装置全般に共通の問題点となっていた。

〔発明の目的〕

この発明は、上記の様な問題点を解消するためになされたものであり、比較的経験が浅いオペレータであっても適切なセットアップパラメータ値を決定することができる方法及びその実施に連し

- 9 -

- 10 -

た自動セットアップ装置を得ることを第1の目的とする。

また、印刷等の発注者の好みなどを反映したセットアップを容易に行えるようにすることを第2の目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明の第1の構成では、原画の画像データを記録用画像データへと変換する画像データ変換装置の自動セットアップ装置について、当該自動セットアップ装置におけるセットアップパラメータ決定特性を修正する方法を対象としており、まず、(a) 原画の画像情報を自動分析することによって前記画像情報を反映した第1のパラメータ値を得るとともに、(b) 前記原画の画像を記録する際に参照すべき条件を表現した第2のパラメータ値を第1の操作入力手段を通じて自動セットアップ装置に入力する。

そして、(c) 前記自動セットアップ装置に前記セットアップパラメータ決定特性としてあらかじめ設定されているパラメータ変換規則を用いて、

— 1 1 —

におけるパラメータ変換規則に係数群を含んだ変換関数で表現するとともに、前記係数群の値を修正することによってパラメータ変換規則の修正を行うものである。

第3の構成では、前記自動セットアップ装置を対象とし、(a) 原画の画像情報を自動分析することによって前記画像情報を反映した第1のパラメータ値を与える分析手段と、(b) 前記原画の画像を記録する際に参照すべき条件を表現した第2のパラメータ値を当該自動セットアップ装置に入力するための第1の操作入力手段と、(c) 前記分析手段と第1の操作入力手段に接続され、あらかじめ設定された重みづけの値を用いて、前記第1と第2のパラメータ値を含んでなるパラメータ群の値を前記画像データ変換装置に設定されるセットアップパラメータ値へと変換するニューラルネットワークと、(d) 前記原画の画像データの交換に適した修正セットアップパラメータ値を当該自動セットアップ装置に入力するための第2の操作入力手段と、(e) 前記ニューラルネット

— 1 3 —

前記第1と第2のパラメータ値を含んでなるパラメータ群の値をセットアップパラメータ値へと変換する。また、(d) 前記セットアップパラメータ値を前記画像データ変換装置に設定した後、前記原画の画像を前記画像データ変換装置によって記録用画像データへと変換する。

次に、(e) 前記記録用画像データから得られる記録画像を参照して、前記パラメータ変換規則を修正すべきか否かを判定し、修正すべきときには前記原画の画像データの交換に適した修正セットアップパラメータ値を第2の操作入力手段を通じて前記自動セットアップ装置に与え、(f) 前記パラメータ群を変換したときに前記修正セットアップパラメータ値と等しいか又はそれに近い値が得られるように前記パラメータ変換規則を修正する。そして、(g) 前記工程(f)によって修正された前記パラメータ変換規則を、次の原画に対する前記工程(e)のための前記セットアップパラメータ決定規則として利用する。

又、第2の構成では、この発明の第1の構成に

— 1 2 —

ワークと第2の操作入力手段に接続された学習手段によって、前記ニューラルネットワークにより変換されたセットアップパラメータ値が前記修正セットアップパラメータ値に等しいか又はそれに近い値となるように前記重みづけの値を修正してニューラルネットワークに対する学習を行わせる学習手段を備えている。

なお、第1と第2の操作入力手段は互いに兼用されていてもよい。また、ニューラルネットワークにおける重みづけの値は連続的に変更し得る値でもよく、たとえば“1”と“0”のように2値的にのみ変更し得る値でもよい。

〔作用〕

この発明の第1の構成では、自動セットアップ装置にあらかじめ設定されたパラメータ変換規則によって、原画の画像情報を自動分析して得られた第1のパラメータ値と操作入力手段により与えられた第2のパラメータ値からなるパラメータ群の値がセットアップパラメータ値に変換され、画像データ変換装置に前記セットアップパラメータ

— 1 4 —

値が設定される。

そして、最終的に得られた記録画像をオペレータが参照した結果、前記パラメータ変換規則を修正する必要がある場合には、前記パラメータ変換規則による変換の結果得られたセットアップパラメータ値が第2の操作入力手段により与えられた修正セットアップパラメータ値に等しいか又はそれに近い値となるように前記パラメータ変換規則が修正される。更に、この修正されたパラメータ変換規則が新たなパラメータ変換規則として用いられるので、この新たなパラメータ変換規則によって所望の記録画像を得るための最適なセットアップパラメータ値が自動的に求められる。

又、第2の構成では、第1の構成におけるパラメータ変換規則が係数群を含んだ変換関数で表現されているので、前記係数群の値を修正することにより前記パラメータ変換規則の修正が行われる結果、第1の構成と同様に最適なセットアップパラメータ値が自動的に求められる。

更に、第3の構成では、ニューラルネットワー

クがあらかじめ設定された重みづけの値を用いて、前記パラメータ群の値をセットアップパラメータ値に変換する。そして、学習手段が前記セットアップパラメータ値が第2の操作入力手段によって与えられた修正セットアップパラメータ値に等しいか又はそれに近い値となるように前記重みづけの値を修正する。この結果、修正された重みづけの値が新たな重みづけの値として用いられるので、第1の構成と同様に最適なセットアップパラメータ値が自動的に求められる。

〔実施例〕

A. 装置の構成と概略動作

第1図は、この発明の一実施例である自動セットアップ装置を組み込んだ製版用カラーレスキャナの構成を示すブロック図である。図において、原画1の画像は画像読取装置2によって順次ごとにかつ走査線順次に読取られ、色成分ごとの画像データ(R, G, B信号) D_R , D_G , D_B が出力される。又、これらの画像データ D_R , D_G , D_B は、プリスキャン時には自動セットアップ装置1

— 15 —

0に、また本スキャン時には画像データ変換装置3に入力される。ここで、自動セットアップ装置10は後述する構成を有しており、画像データ変換装置3のセットアップパラメータ値Pを自動的に求める。得られたセットアップパラメータ値PはCRTやプリンタ等のモニタ7に出力されるので、オペレータは常時セットアップパラメータ値Pを確認・管理することができる。そして、セットアップパラメータ値が画像データ変換装置3に設定されると、画像データ変換装置3は画像読取装置2から受けた画像データ D_R , D_G , D_B を記録用のY, M, C, Kの画像データ D_Y , D_M , D_C , D_K に変換し、記録用画像データ D_Y ~ D_K は画像記録装置5において網点画像信号に変換された後、露光用レーザビームをON/OFF変調することによって感光フィルム等に露光・記録され、Y, M, C, Kのそれぞれについての画像を記録した色分解フィルム6が作成されることになる。

第2図は、自動セットアップ装置10の構成を

— 17 —

— 16 —

示す機能ブロック図である。なお、この第2図における分析手段12や学習手段15などは、マイクロコンピュータによってソフト的に実現させることができる。画像読取装置2の出力信号 D_R , D_G , D_B はフレームメモリ11に格納された後、分析手段12によって自動分析され、画像データ D_R , D_G , D_B を反映した第1のパラメータ値である分析情報121が求められる。

又、オペレータは、原画1の画像を記録する際参照すべき条件を決定し、それらをシーン情報131と希望仕上り情報132の形式で、データ入力手段13から後述するニューラルネットワーク14に入力する。これらの情報131, 132はこの発明における第2のパラメータ値に相当する。尚、データ入力手段13は、例えばキーボードやマウス等から構成されてなる。

そして、分析情報121, シーン情報131及び希望仕上り情報132は、あらかじめ設定された重みづけ値を有するニューラルネットワーク14により、セットアップパラメータ値Pに変換さ

— 18 —

れる。ここで、セットアップパラメータ値Pは、色分解パラメータ値とも呼ばれるものである。

又、セットアップパラメータ値Pが第1図の画像データ変換装置3に設定されて本スキャンが行われた後、後述する内容を持った評価情報133と修正セットアップパラメータ値 P_c がデータ入力手段13から入力される。学習手段15は、評価情報133を受けて、セットアップパラメータ値Pが修正セットアップパラメータ値 P_c とできるだけ等しくなる様にニューラルネットワーク14に与えられた重みづけ値を修正する。

尚、この実施例ではデータ入力手段13が、この発明における「第1と第2の操作入力手段」として兼用された機能を有する。さらに、分析情報121、シーン情報131、希望仕上り情報132及びセットアップパラメータ値Pは、データメモリ16に、少なくとも学習手段15の動作が終了するまでの時間内格納される。

B. 実施例の動作

第3図は、この製版用カラスキャナの動作を

示すフローチャートである。

ステップS1では、カラスキャナの所定の位置に原画1がセットされる。

ステップS2では、原画1の画像を画像読取装置2がブリスキャンし、画像データ D_R 、 D_G 、 D_B が生成される。この読取りは画素の間引きなどを行ないつつ実行してもよい。

ステップS3では、ステップS2で得られた画像データ D_R 、 D_G 、 D_B がフレームメモリ11に格納される。

ステップS4では、フレームメモリ11に格納されている画像データ D_R 、 D_G 、 D_B が読出され、分析手段12によって分析情報121が求められる。分析情報121には、例えば、原画1の画素ごとのR、G、B色成分の最大濃度、最小濃度、平均濃度、濃度ヒストグラムにおけるピーク点での濃度や分散及び濃度ヒストグラムの形状分類等がある。第6図(a)～(d)は、種々の濃度ヒストグラムの例を示したもので、横軸は濃度、縦軸は各濃度ごとの出現頻度であり、これによって

— 19 —

ヒストグラムは曲線として表わされている。第6図(a)は、濃度ヒストグラムがほぼ正規分布となる場合で、記号 D_{max} 、 D_{min} 、 D_0 は、それぞれ、最大濃度、最小濃度及びピーク点での濃度を示している。以下、第6図(b)は、濃度が一様に分布している場合、第6図(c)及び(d)は、ピーク点が2個ある場合を示している。尚、これらの分析情報を求めるための分析手段12におけるアルゴリズムは、特に複雑なものではなく、現状のCPUとソフトウェアによって充分高速に計算される程度のものである。

ステップS5では、シーン情報131がデータ入力装置13を介して与えられる。ここで、シーン情報131はオペレータが直接入力する情報で、原画1の画像の特徴を示すものである。例えば、シーン情報131には、原画1の画像が人物画なのか動物画なのか、それとも景物等の静物画なのか空、海等の風景画なのか等を表した絵柄の分類内容や、露出がノーマルなのかそれともオーバーやアンダーなのか等の撮影条件やポジ原画なのかそ

— 20 —

れともネガ原画なのか等の原画の種類等の情報がある。上述した様に、シーン情報131は誰でも原画を見れば簡単に判断できる程度のものであるから、シーン情報131の入力にあたっては、オペレータは熟練を必要としない。尚、これらのシーン情報131をもマニュアルによらず分析手段12により自動的に求めることが理想であるが、パターン認識技術等は発展途上であって今のところ人間の認識能力には及ばないため、オペレータの認識を利用する方が確実である。これらのシーン情報131は、たとえばあらかじめ決定されているシーンごとのコード番号を指定することによって入力される。

ステップS6では、希望仕上り情報132がデータ入力装置13によって与えられる。ここで、希望仕上り情報132は、オペレータが直接入力する情報で、記録画像ないしは印刷画像をいかに仕上げてほしいかの要望を表す情報である。例えば、仕上り情報132には、明るさ、コントラスト、シャープネス、倍率や仕上りサイズ等の情報

— 21 —

— 22 —

がある。この希望仕上り情報132は、基本的には印刷発注者が指示するもので、オペレータはその指示に従って、仕上り情報132を入力することになるが、印刷発注者の指示がない場合にはオペレータ自身が判断して入力することになる。その様な場合でも、上述の様に希望仕上り情報132は直感的に判り易い情報であり、又判断しにくい場合には希望仕上り情報132を中間的な値にしておけばよいので、希望仕上り情報132の入力にあたっては、オペレータは熟練を必要としない。

ステップS7では、分析情報121、シーン情報131及び希望仕上り情報132を入力データとして受けて、ニューラルネットワーク14が動作する。ここで、ニューラルネットワーク14は、例えば麻生英樹著「ニューラルネットワーク情報処理」(産業図書(株))や日経エレクトロニクス1989.8.21(No.489)、P211~217に解説されている様に、神経回路網をモデルにした高度並列分散型の情報処理機構であって、単純な情報処理を行

— 23 —

には N_x 個の入力データ(入力パラメータ)が与えられる。即ち、S層の k 番目のノード u^{Sk} には k 番目に相当する入力パラメータ x_k が格納されることになる。ここで、入力パラメータ x_k は、前述の分析情報121、シーン情報131及び希望仕上り情報132の各成分の値に該当する。例えば、画像データ D_R 、 D_G 、 D_B の最大濃度がそれぞれ入力パラメータ x_1 、 x_2 及び x_3 として、画像データ D_R 、 D_G 、 D_B の最小濃度がそれぞれ入力パラメータ x_4 、 x_5 及び x_6 として、その他の各情報も同様に順次与えられる。

一方、A層は m 個のノードから成り、A層の各ノードには、S層の全てのノードの出力が入力されている。

又、R層は N_y 個のノードから成り、R層の各ノードにはA層の全てのノードの出力が入力されており、R層の j 番目のノード u^{Rj} は j 番目に相当するセットアップパラメータ(出力パラメータ) y_j を出力する。セットアップパラメータ y_j としては、画像データ D_R 、 D_G 、 D_B に対するハ

— 25 —

イライット濃度やシャドウ濃度、アンシャープ信号生成におけるアバーチャサイズやアバーチャ形状等があり、例えば、画像データ D_R 、 D_G 、 D_B に対するハイルイト濃度がそれぞれ出力パラメータ y_1 、 y_2 及び y_3 として、画像データ D_R 、 D_G 、 D_B に対するシャドウ濃度がそれぞれ y_4 、 y_5 及び y_6 として、その他のパラメータも順次同様に出力パラメータ y_j として出力される。第1図および第2図に示したセットアップパラメータ値 P は、これらの出力パラメータ $y_1 \sim y_{N_y}$ の全体を表現している。

第7図は、ニューラルネットワーク14の一例として、フィードバック結合を含まない階層的ネットワークの典型であるPerceptron型ネットワークを利用したものを示している。ここでは、説明を簡単にするため、入力層S層、中間層A層と出力層R層の3層より成る階層型(カスケード型)のネットワークを示しているが、一般的には、 n 層の階層型ネットワークを用いるものである。図において、S層は N_x 個のノードから成り、S層

— 24 —

イライット濃度やシャドウ濃度、アンシャープ信号生成におけるアバーチャサイズやアバーチャ形状等があり、例えば、画像データ D_R 、 D_G 、 D_B に対するハイルイト濃度がそれぞれ出力パラメータ y_1 、 y_2 及び y_3 として、画像データ D_R 、 D_G 、 D_B に対するシャドウ濃度がそれぞれ y_4 、 y_5 及び y_6 として、その他のパラメータも順次同様に出力パラメータ y_j として出力される。第1図および第2図に示したセットアップパラメータ値 P は、これらの出力パラメータ $y_1 \sim y_{N_y}$ の全体を表現している。

第4図は、第7図に示したPerceptron型ネットワークについてステップS7の動作を詳述したフローチャートであり、S層における動作を示すステップS7S、A層における動作を示すステップS7AとR層における動作を示すステップS7Rに大別される。

ステップS7S.1では、S層の1番目のノード u^{S1} における情報処理が開始される。次に、ステップS7S.2においてノード u^{S1} における処理が

— 26 —

行われるのであるが、以後の説明を一般化するために、

$$k = 1 \quad \dots (1)$$

とにおいて、以下 k 番目のノード u^{Sk} について説明する。

ステップ S 7 S 2 では、 k 番目のノード u^{Sk} の入出力関数 f^{Sk} による変換が行われる。即ち、入出力パラメータ x_k は、次式により、 k 番目のノード u^{Sk} の出力データ O^{Sk} に変換される。

$$O^{Sk} = f^{Sk}(x_k) \quad \dots (2)$$

ここで、入出力関数 f^{Sk} は、あらかじめ設定された関数であって、例えば第 8 図 (a) ~ (d) に示す様な関数のうちのいずれかを選択することもできる。第 8 図 (a) はしきい関数を、第 8 図 (b) は区分線形関数を、第 8 図 (c) はロジスチック関数を、第 8 図 (d) は恒等関数を示している。

ステップ S 7 S 3 では、 k 番目のノード u^{Sk} における情報処理は終了し、次の $k+1$ 番目のノード $u^{S(k+1)}$ に移る。即ち、

$$k = k + 1 \quad \dots (3)$$

— 27 —

が求められる。ここで、第 9 図は、 A 層 1 番目のノード u^{A1} における一連の情報処理を表わした概念図である。図において、 S 層のノード u^{Sk} の出力データ O^{Sk} は、 S 層 k ノードから A 層 1 ノードへのコネクションにより重みづけられる。即ち、出力データ O^{Sk} と重みづけ値 w^{SkA1} の積に当たる量が、 A 層 1 番目のノード u^{A1} に入力されることになる。その結果、1 番目のノード u^{A1} に入力する S 層のノードからの出力データ O^{Sk} の加重和 I^{A1} は、

$$I^{A1} = \sum_{k=1}^{N_s} w^{SkA1} \cdot O^{Sk} \quad \dots (4)$$

により求められる。ここで、各重みづけ値 w^{SkA1} はあらかじめ設定された値である。

ステップ S 7 A 3 では、ステップ S 7 S 2 と同様に A 層 1 番目のノード u^{A1} の入出力関数 f^{A1} による変換が行われる。即ち、加重和 I^{A1} は、次式 (7) により、 A 層 1 番目のノード u^{A1} の出力データ O^{A1} に変換される。

とおく。

ステップ S 7 S 4 では、次に情報処理を行う k 番目のノードが N_s 番目のノードであるか否かが判定される。即ち、

$$k \leq N_s \quad \dots (4)$$

の場合には、再びステップ S 7 S 2 ~ S 7 S 3 における情報処理が繰り返される結果、 S 層全てのノードについて情報処理が行われる。そして、 N_s 番目のノード u^{SN_s} における情報処理が終了した時点 ($k > N_s$) で、ステップ S 7 S における動作は終了し、ステップ S 7 A に移る。

ステップ S 7 A 1 では、 A 層の 1 番目のノード u^{A1} における情報処理が開始される。同じく、以後の説明を一般化するために、

$$l = 1 \quad \dots (5)$$

とにおいて、以下 l 番目のノード u^{Al} について説明する。

ステップ S 7 A 2 では、 l 番目のノード u^{Al} に入力する全ての S 層のノードからの出力データ O^{Sk} と後述の重みづけ値 w^{SkAl} との積の総和 I^{Al}

— 28 —

と重みづけ値 w^{SkAl} の積に当たる量が、 A 層 1 番目のノード u^{A1} に入力されることになる。その結果、1 番目のノード u^{A1} に入力する S 層のノードからの出力データ O^{Sk} の加重和 I^{A1} は、

$$O^{Al} = f^{Al}(I^{Al}) \quad \dots (7)$$

ここで、入出力関数 f^{Al} もまた入出力関数 f^{Sk} と同様にあらかじめ設定された関数である。

ステップ S 7 A 4 及び S 7 A 5 は、それぞれ前述したステップ S 7 S 3 及び S 7 S 4 に相当する動作が行われる。従って、 m 番目のノード u^{Am} における情報処理が終了すると、ステップ S 7 A における動作は終了し、次のステップ S 7 R に移る。

ステップ S 7 R 1 では、 R 層の 1 番目のノード u^{R1} における情報処理が開始されるが、ここでも、以後の説明を一般化するため

$$j = 1 \quad \dots (8)$$

とおき、以下 j 番目のノード u^{Rj} について説明する。

ステップ S 7 R 2 は、前述のステップ S 7 A 2 に相当する動作であり、 j 番目のノード u^{Rj} の入力データの加重和 I^{Rj} は、

$$I^{Rj} = \sum_{l=1}^m w^{AlRj} \cdot O^{Al} \quad \dots (9)$$

により求められる。ここで、各重みづけ値 W^{AIRJ} も又、あらかじめ設定された値である。

ステップ S 7 R 3 もまたステップ S 7 S 2 やステップ S 7 A 3 に相当する動作であり、次式により j 番目のノード u^{RJ} の出力パラメータ y_j が求められる。

$$y_j = f^{RJ}(I^{RJ}) \quad \text{--- (10)}$$

ここで、入出力関数 f^{RJ} は入出力 f^{Sk} , f^{Al} と同じくあらかじめ設定された関数である。

ステップ S 7 R 4 及び S 7 R 5 は、それぞれ前述のステップ S 7 A 4 及び S 7 A 5 に相当する動作であり、 N_y 番目のノード u^{RHy} の出力パラメータ y_{Ny} が求められると、一連の全ての動作は完了する。

また、ニューラルネットワーク 14 の構成として Perceptron 型のネットワークを用いたものについて説明したが、第 10 図 (a) に示す様なフィードバック結合を含んだネットワーク、第 10 図 (b) に示す様な層内結合のあるネットワークや、第 10 図 (c) に示す様な相互結合型のネットワー

— 31 —

ステップ S 10 では、作成された色分解フィルム 6 に基づいて印刷版が作成され、それを用いて校正刷りを行なうとともに、その校正刷りの仕上り状態が評価者によって評価される。評価者は、印刷発注者や熟練オペレータである。仕上り状態が要望通りであれば、ステップ S 7 で求められたセットアップパラメータ値 P は最適値またはそれに近い値となっているので、セットアップパラメータ値 P を修正する必要はない。しかし、仕上り状態が要望通りでないと評価された場合には、セットアップパラメータ値 P を修正する必要がある。いずれの場合においても、評価結果は評価情報 133 として評価者からオペレータに伝達されることになる。

ステップ S 11 では、オペレータはデータ入力装置 13 によって評価情報 133 を学習手段 15 に入力する。ここで、評価情報 133 は、校正刷り（したがってその基礎となる色分解フィルム 6）の仕上り状態の評価結果を反映した情報であるとともに、学習手段 15 を動作させるか否かを指示

ク等を利用して階層的なネットワークを構成してもよい。

以上述べたステップ S 7 の動作が終了すると、第 3 図のステップ S 8 では、ニューラルネットワーク 14 からセットアップパラメータ値 P が出力され、モニタ 7 に表示されるとともに、画像データ変換装置 3 に設定される。又、セットアップパラメータ値 P は、データメモリ 16 に一時的に蓄えられる。

ステップ S 9 では、前ステップで画像データ変換装置 3 のセットアップ条件が定まったので、原画 1 の両面を画像読取装置 2 があらためて本スキャンし、画像データ D_R , D_G , D_B が得られる。そして、画像データ D_R , D_G , D_B は、図示しない切換スイッチを介して、画像データ変換装置 3 に入力され、画像データ変換装置 3 によって上記セットアップパラメータ値 P に従った色分解処理を受けつつ記録用画像データに変換された後、画像記録装置 5 によって色分解フィルム 6 が作成される。

— 32 —

する情報である。尚、オペレータは評価者によって決定された評価情報 133 を単に入力すればよいだけであるので、スキャナの操作上負担になることはない。

ステップ S 12 では、評価情報 133 を受けて、学習手段 15 は動作するか否かを判断する。例えば、オペレータは評価情報 133 として、学習手段 15 を動作させたいときは YES に相当する“1”のデジタル信号を入力し、学習手段 15 を動作させなくてよいときには NO に相当する“0”のデジタル信号を入力することができる。この場合、YES の信号が評価情報 133 として入力されれば、学習手段 15 は ON 状態となり、ステップ S 14 へと移る。逆に、NO の信号が評価情報 133 として入力されれば、学習手段 15 は OFF 状態のままでステップ S 13 へと移り、全工程は終了する。

又、オペレータは、評価者が校正刷りを通じて色分解フィルム 6 の仕上り状態を採点した場合にその点数を評価情報 133 として入力することも

— 33 —

— 34 —

できる。この場合には、あらかじめ学習手段15に基準点を記憶させておき、評価情報133が基準点以下であれば学習手段15が動作しステップS14へと移る。

尚、評価情報133によって学習手段15を動作させるか否かを判断するのではなく、後述の修正色分解パラメータ値 P_c を入力するか否かの情報によって学習手段15を動作させるか否かを判断することもできる。この場合には、修正色分解パラメータ値 P_c 自体が評価情報133としての役割をも担うことになる。

ステップS14では、オペレータは、モニター7に表示されたセットアップパラメータ値 P をチェックし、要望通りの仕上り状態になるようにセットアップパラメータ値 P の一部を修正し、データ入力手段13によって修正セットアップパラメータ値 P_c を学習手段15に入力する。従って、ここではオペレータはある程度の熟練を必要とされるが、熟練オペレータ不在のケースでは、非熟練オペレータが試行錯誤して修正セットアップパラ

メータ値 P_c を入力することになる。

ステップS15では、学習手段15は、セットアップパラメータ値 P を得た際の入力情報121、131、132と同一の情報を再び入力した場合にニューラルネットワーク14が修正セットアップパラメータ値 P_c を出力する様に、ニューラルネットワーク14の学習動作を開始する。即ち、学習手段15は、所定のアルゴリズムに従いニューラルネットワーク14にあらかじめ設定されている各コネクションの重みづけ値を修正する。この様なアルゴリズムについては多くの提案がなされているが、ここでは誤差逆伝播(Error Back Propagation)アルゴリズムを用いる。

第5図は、ステップS15の動作を詳述したフローチャートである。ステップS151では、損失関数 τ_{j-1} が計算される。損失関数 τ_{j-1} は、次式(11)で定義されるように、修正前の出力パラメータ y_j と修正色分解パラメータ t_j （修正セットアップパラメータ値 P_c の各成分に該当）の差分の自乗和である。

- 35 -

$$\tau_{j-1} = \sum_{j=1}^N (y_j - t_j)^2 \quad \dots (11)$$

そして、以下に述べるステップにより出力パラメータ y_j が修正を受けるごとに、損失関数 τ_{j-1} はその最小値に近づいてゆく。この様な学習法は、収束定理として知られたものである。従って、以下のステップでは、この定理に基づいて損失関数 τ_{j-1} の最小値を求める一連の動作が行われる。

ステップS152では、次式(12)、(13)で表わされる修正量 ΔW^{SkA1} 及び ΔW^{AIRj} だけ各コネクションの重みづけ値 W^{SkA1} 及び W^{AIRj} が修正される。

$$\Delta W^{SkA1} = -\epsilon \partial \tau_{j-1} / \partial W^{SkA1} \quad \dots (12)$$

$$\Delta W^{AIRj} = -\epsilon \partial \tau_{j-1} / \partial W^{AIRj} \quad \dots (13)$$

ここで、 ϵ は1回の修正の大きさを決めるパラメータで小さな正の数にとられる。そして、修正された新たな重みづけ値が各コネクションの重みづけ値として採用される。即ち、

- 37 -

- 36 -

$$W_T^{SkA1} = W^{SkA1} + \Delta W^{SkA1} \quad \dots (14)$$

$$W_T^{AIRj} = W^{AIRj} + \Delta W^{AIRj} \quad \dots (15)$$

ステップS153では、(14)式、(15)式で求められた重みづけ値 W_T^{SkA1} 、 W_T^{AIRj} を用いて再度ニューラルネットワーク14を動作させ、修正を受けた新たな出力パラメータ y_j' が計算される。

ステップS154では、新たな出力パラメータ y_j' を用いて、次式(16)で表わされる損失関数 τ_j が計算される。

$$\tau_j = \sum_{j=1}^N (y_j' - t_j)^2 \quad \dots (16)$$

ステップS155では、ステップS152及びS153と同様にして出力パラメータ y_j' を更に修正し、新たな出力パラメータ y_j'' が計算される。

ステップS156では、同様に次式(17)により損失関数 τ_{j+1} が計算される。

- 38 -

$$\gamma_{j+1} = \sum_{j=1}^N (\gamma_j - t_j)^2 \quad \dots (17)$$

ステップS157では、以上のステップで求められた損失関数 γ_{j-1} 、 γ_j 及び γ_{j+1} を比較することにより、損失関数 γ_j が最小値となるか否かを判定する。即ち、損失関数 γ_j が

$$\gamma_j < \gamma_{j-1} \quad \dots (18)$$

$$\gamma_j < \gamma_{j+1} \quad \dots (19)$$

を満足するとき、損失関数 γ_j は最小値であると判定する。

今、損失関数 γ_j が最小値であると判定した場合には、損失関数 γ_j の計算過程で求めた重みづけ値 W_{TskAI} 、 W_{TAIRj} を各コネクシオンの重みづけ値 W_{skAI} 、 W_{AIRj} として採用し、それらの値が保持される。即ち、

$$W_{skAI} = W_{TskAI} \quad \dots (20)$$

$$W_{AIRj} = W_{TAIRj} \quad \dots (21)$$

となる。又、出力パラメータに関しても、

— 39 —

γ_{j+1} をそれぞれ損失関数 γ_{j-1} 及び γ_j として置き換え保持したのち、ステップS155へ移り、更に各コネクシオンの重みづけ値を修正し新たな損失関数 γ_{j+1} を求めたのち、新たな損失関数 γ_j が最小値となるか否かが再度判定されることになる。そして、損失関数 γ_j が最小値であると判定されるまで、上述の動作が繰り返されることになる。

上記のように、学習手段15は、入力パラメータと出力パラメータとの結合の強さを逐次変化させて望ましい情報処理をネットワークに行わしめるものである。

ステップS16では、ステップS15で求められた学習結果、即ち最終的な重みづけ値 W_{skAI} 、 W_{AIRj} がニューラルネットワーク14にセットされ、ステップS8へ移る。そして、一連の動作が色分解フィルム6の仕上りが要望通りとなるまで繰り返されることになる。そして、ひとつの原画についてこのような処理が完了すると次の原画について同様の手順が繰返される。したがって学習

$$\gamma_j = \gamma_j' \quad \dots (22)$$

となる。そして、学習手段における学習動作は終了する。この場合、損失関数 γ_j がゼロに等しくなったときは、各出力パラメータ γ_j は対応する修正色分解パラメータ t_j に等しい。即ち、

$$\gamma_j = t_j \quad \dots (23)$$

となる。それに対して、損失関数 γ_j がゼロでないときは、出力パラメータ γ_j のいくつかは対応する修正色分解パラメータ t_j に等しく、残りの出力パラメータ γ_j は対応する修正色分解パラメータ t_j に近い値となるか又は、各出力パラメータ γ_j は全て対応する修正色分解パラメータ t_j に近い値のいずれかとなる。即ち、

$$\gamma_j = t_j, \gamma_j \neq t_j \quad (1 \leq j) \quad \dots (24)$$

又は、

$$\gamma_j \neq t_j \quad \dots (25)$$

となる。

一方、損失関数 γ_j が最小値でないと判定した場合には、ステップS158へと移る。

ステップS158では、損失関数 γ_j 及び

— 40 —

を重ねるごとにニューラルネットワーク14は熟練オペレータに近いセットアップ処理を自動的に行うことができるようになる。ある程度以上の学習がなされた後には、ニューラルネットワーク14から出力されるセットアップパラメータ値Pについてその修正を必要とするようなケースが減少するため、熟練したオペレータがいなくても好ましいセットアップを行うことができるようになる。

なお、上述の学習結果を各印刷発注者に適合した結合情報として図示しない外部メモリへ格納してもよい。この様にすれば、各印刷発注者に応じて学習結果を読み出してニューラルネットワーク14の重みづけ値として使用でき、印刷発注者の好みを反映した柔軟性のある画像再生がすばやく実現できる。

C. 変形例

(1) 実施例では、ニューラルネットワーク14の各コネクシオンの重みづけ値を学習手段15によって修正し、ニューラルネットワーク14に

望ましい情報処理を行わしめたが、重みづけ値を修正するのではなく、ニューラルネットワーク14の各ノードにおける入出力関数 f^{Sk} 、 f^{Hl} 、 f^{Rj} を学習手段15によって変更することによりニューラルネットワーク14に望ましい情報処理を行わしめることもできる。例えば、第8図(a)~(d)に示した4種類の関数内で相互に入出力関数を変換してもよいし、又は、入出力関数を第8図(a)~(d)に示した4種類の関数の線形結合として表わし、各係数値を変更して入出力関数の変更としてもよい。又、入出力関数を次式の様に n 次の多項式で表わし、各係数値 $a_0 \sim a_n$ を変更することもできる。

$$f^{Sk}(x_k) = a_0 + a_1 x_k + a_2 x_k^2 + \dots + a_n x_k^n \quad \dots (28)$$

(2) 更に、各コネクションの重みづけ値と各ノードの入出力関数双方を組合せて学習手段15によって修正し、ニューラルネットワーク14に望ましい情報処理を行わしめることもできる。こ

— 43 —

情報のみを入力すればよく、それによってセットアップパラメータ値はパラメータ変換規則の与えられたニューラルネットワーク等の手段により自動的に得られる。そして、所望の画像変換結果が得られないときには、パラメータ変換規則を適切な変換規則に修正するので、そのような修正を繰返した後は、比較的経験が浅いオペレータであっても適切なセットアップを行うことができる。したがってこの発明の方法を用いると使い易い普及性に富んだ画像データ変換装置を提供することができる。

(2) さらに、画像データ変換装置は、画像データの变换を行えば行うほどパラメータ変換規則が改善されるとともに、最終的に得られた変換規則をメモリ等に蓄えておき、随時蓄えた変換規則を読み出して画像データ変換を行うこともできるので、印刷等の発注者の好みや時代とともに変化する画質の傾向に対応した柔軟性に富む画像データ変換を実現することができる。

請求項2の発明ではパラメータ変換規則の修正

— 45 —

の場合、ニューラルネットワーク14の各層では、重みづけ値のみ修正したり、入出力関数のみ修正したり、又は重みづけ値と入出力関数両方共修正する方法を選択することができる。

すなわち、一般に、パラメータ変換規則を学習によって修正して行けばよい。

(8) 実施例では、この発明をカラーキャナに適用した場合を示したが、もちろんモノクロキャナにもこの発明を適用することができる。

(4) この発明のセットアップパラメータ決定特性を修正する方法と、自動セットアップ装置は、製版用キャナに限られるものではなく、原画の画像を記録用画像データに変換して画像再生を行う装置、例えばプリンタ、ファックス、複写機や電子黒板等の装置にも利用可能である。

〔発明の効果〕

以上の様に、請求項1の発明によれば以下の効果を得ることができる。

(1) オペレータは、通常の動作時にはシーン情報や仕上り情報等の原画から容易に判断できる

— 44 —

に係数の修正によって行うため、修正処理が簡単であるという利点もある。

請求項3の発明では上記の方法をニューラルネットワークを用いて実現しており、パラメータの変換や修正を系統的に行うことができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の一実施例である自動セットアップ装置を組み込んだカラーキャナの構成を示すブロック図、

第2図は、この発明の一実施例である自動セットアップ装置の構成を示す機能ブロック図、

第3図は、第1図に示すカラーキャナの動作を示すフローチャート、

第4図は、第3図に示すカラーキャナの動作のうちステップS7における動作を示すフローチャート、

第5図は、第3図に示すカラーキャナの動作のうちステップS15における動作を示すフローチャート、

第6図は、濃度ヒストグラムの例を示した説明

— 46 —

図、

P ... セットアップパラメータ値

代理人 弁理士 吉田茂明
弁理士 吉竹英俊
弁理士 有田貴弘

第7図は、Perceptron型ニューラルネットワークの構成の一例を示した概念図、

第8図は、入出力関数 f^{sk} の例を示した説明図、

第9図は、第7図に示したニューラルネットワークの構成における中間層であるA層の1番目のノード u^{A1} における一連の情報処理を表わした概念図、

第10図は、種々のニューラルネットワークの構成例を示した説明図、

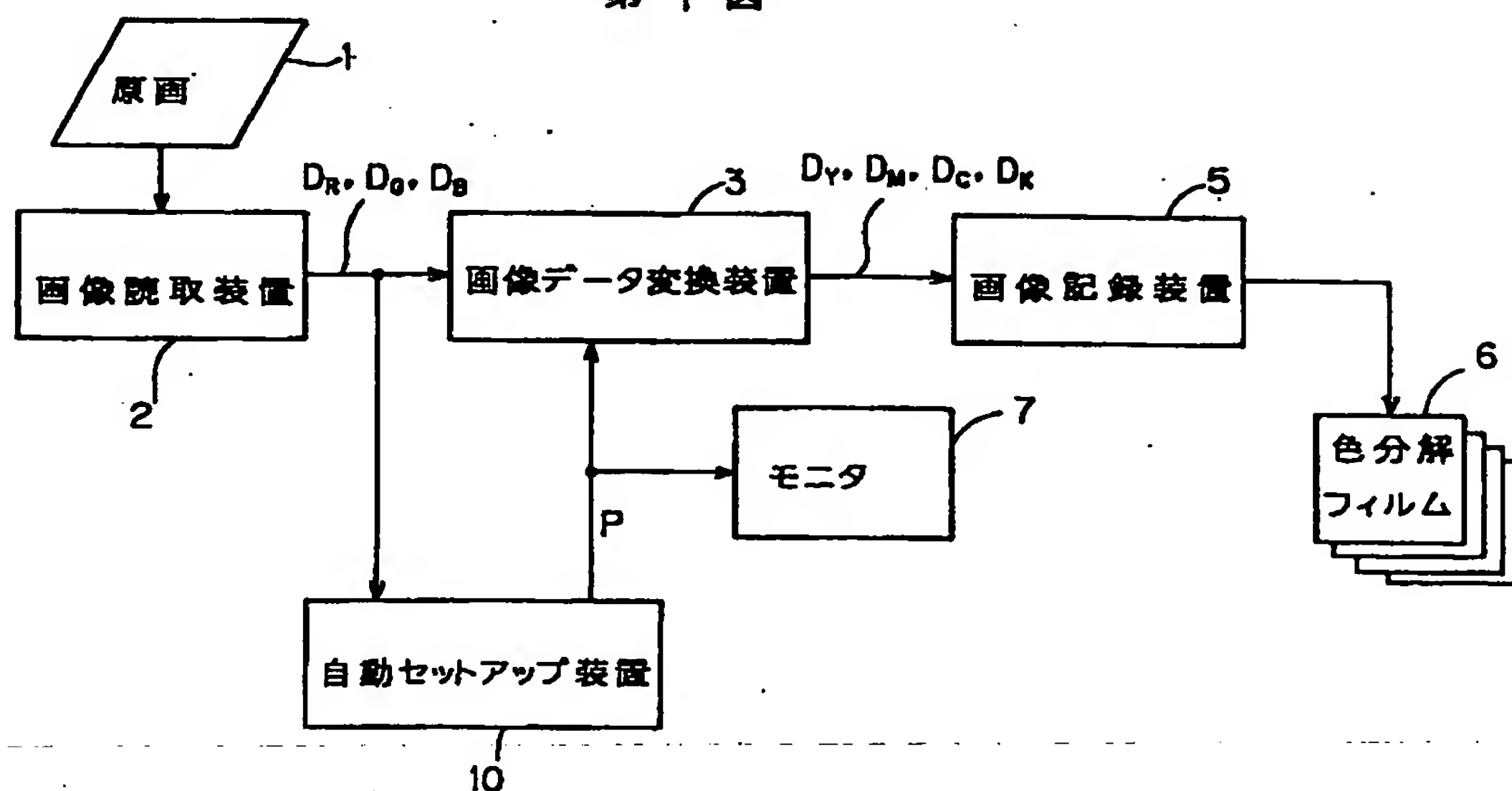
第11図及び第12図は、従来のカラスキャナの構成を示したブロック図である。

- 1 ... 原画、
- 2 ... 画像読取装置、
- 3 ... 画像データ変換装置、
- 5 ... 画像記録装置、
- 6 ... 色分解フィルム、
- 10 ... 自動セットアップ装置、
- 12 ... 分析手段、
- 13 ... データ入力手段、
- 14 ... ニューラルネットワーク、
- 15 ... 学習手段、
- P_c ... 修正セットアップパラメータ値、

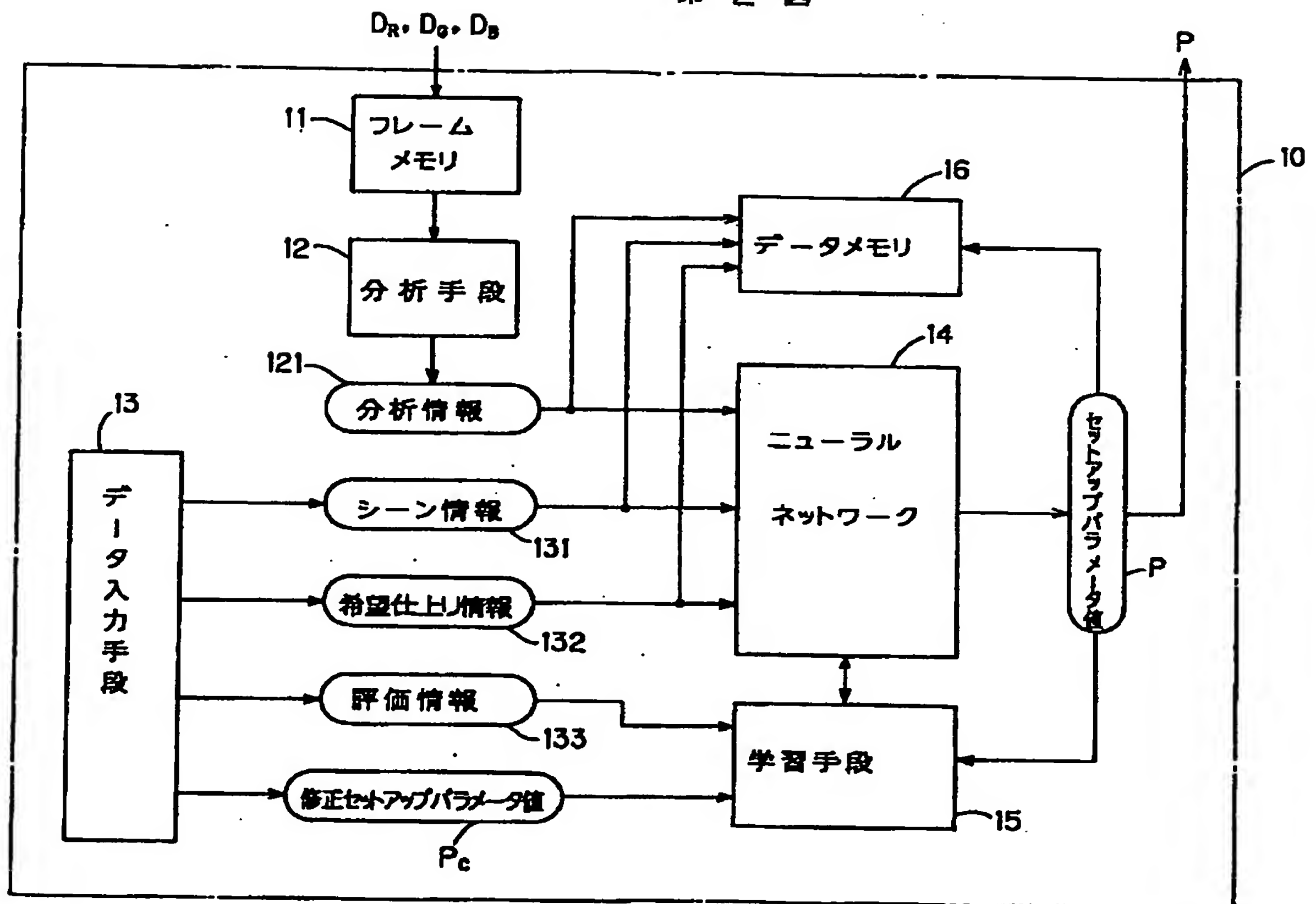
- 47 -

- 48 -

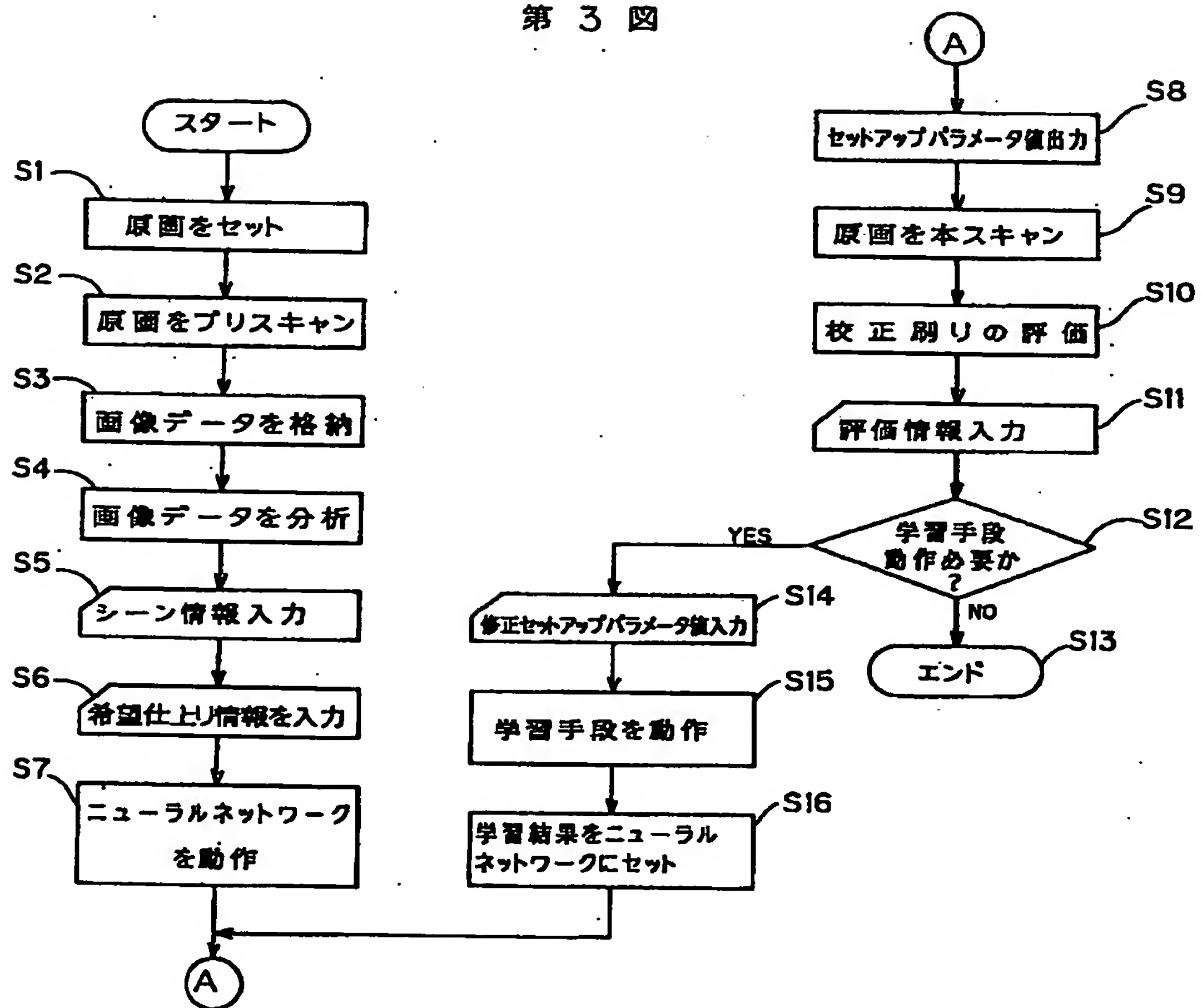
第1図



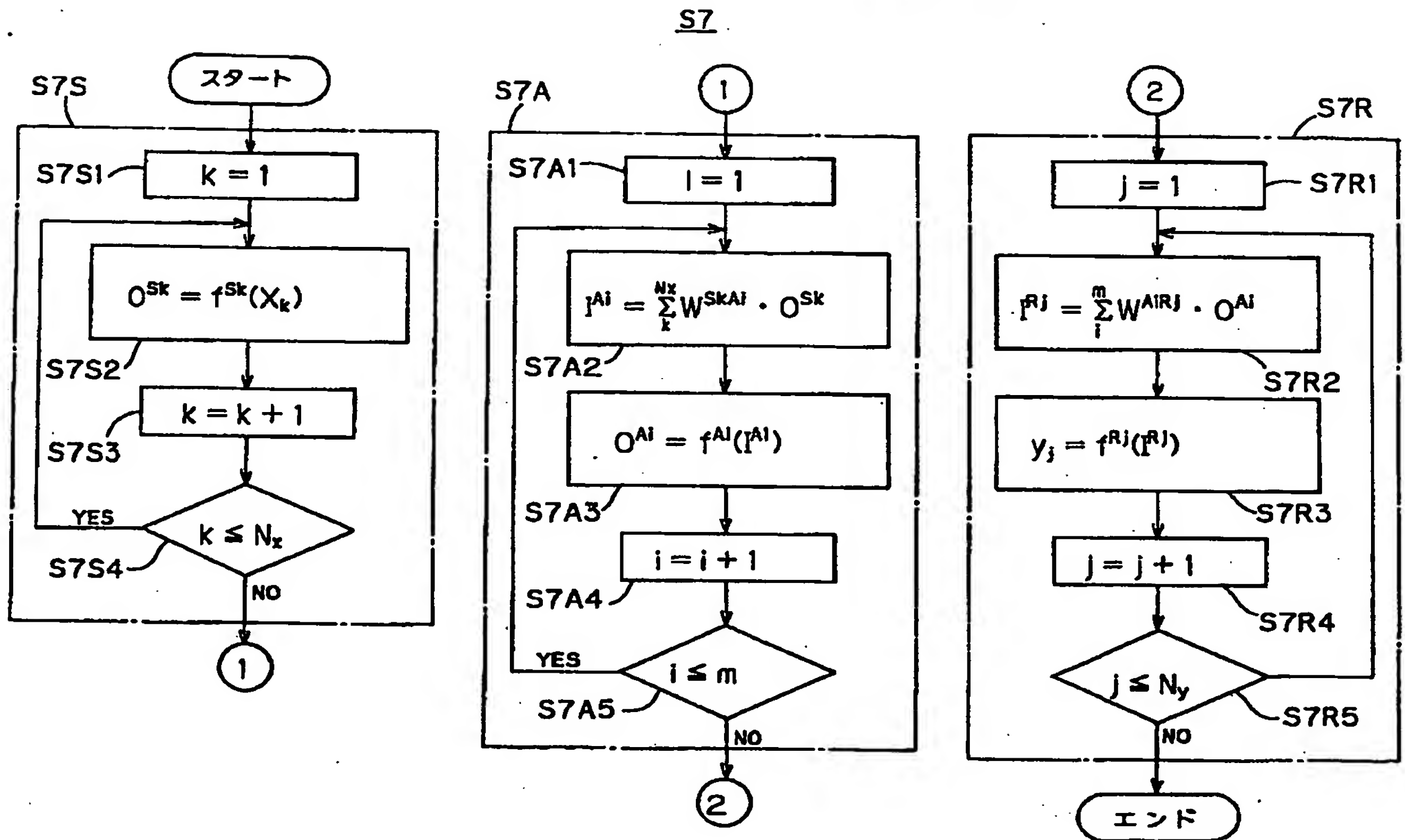
第 2 図



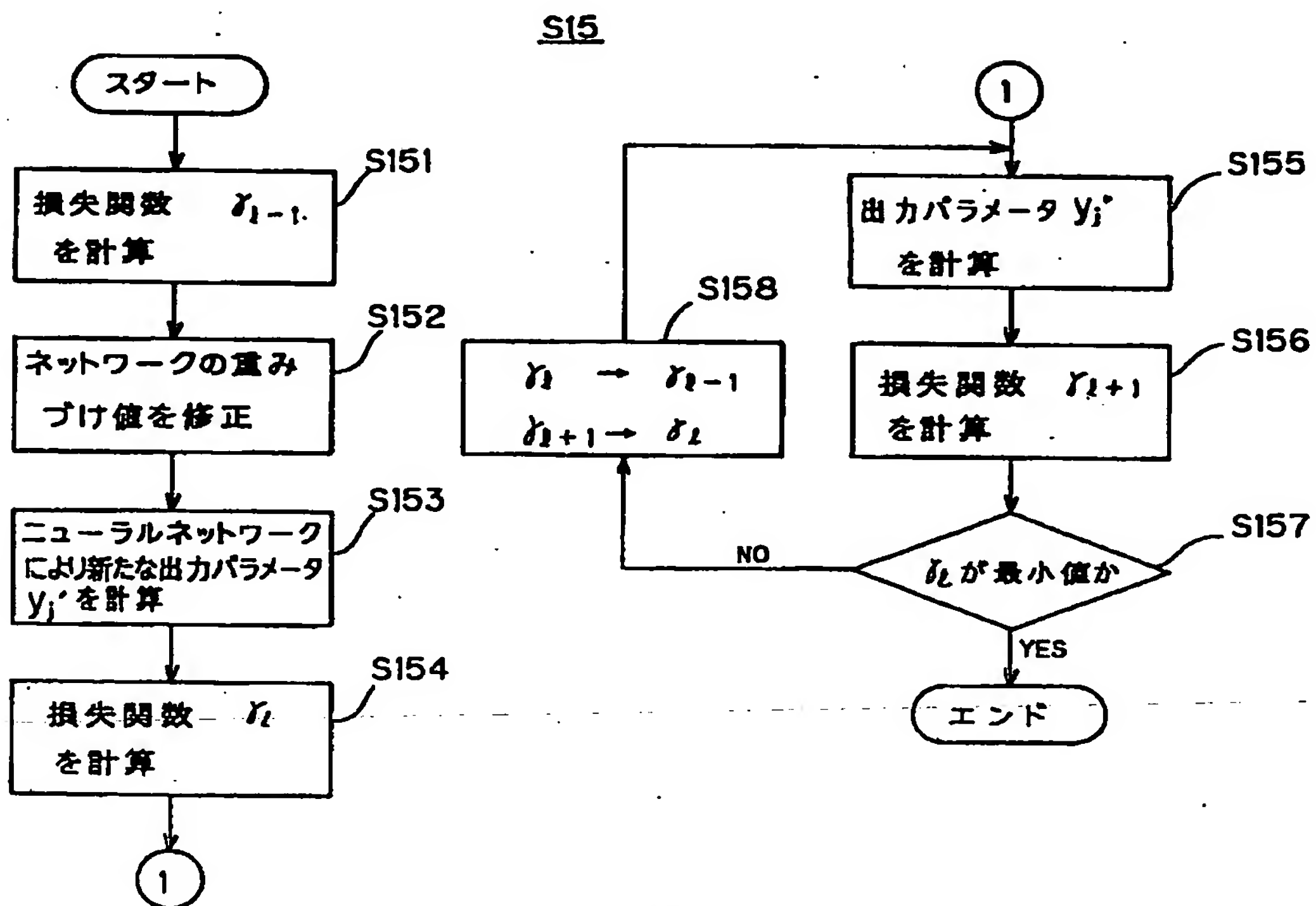
第 3 図



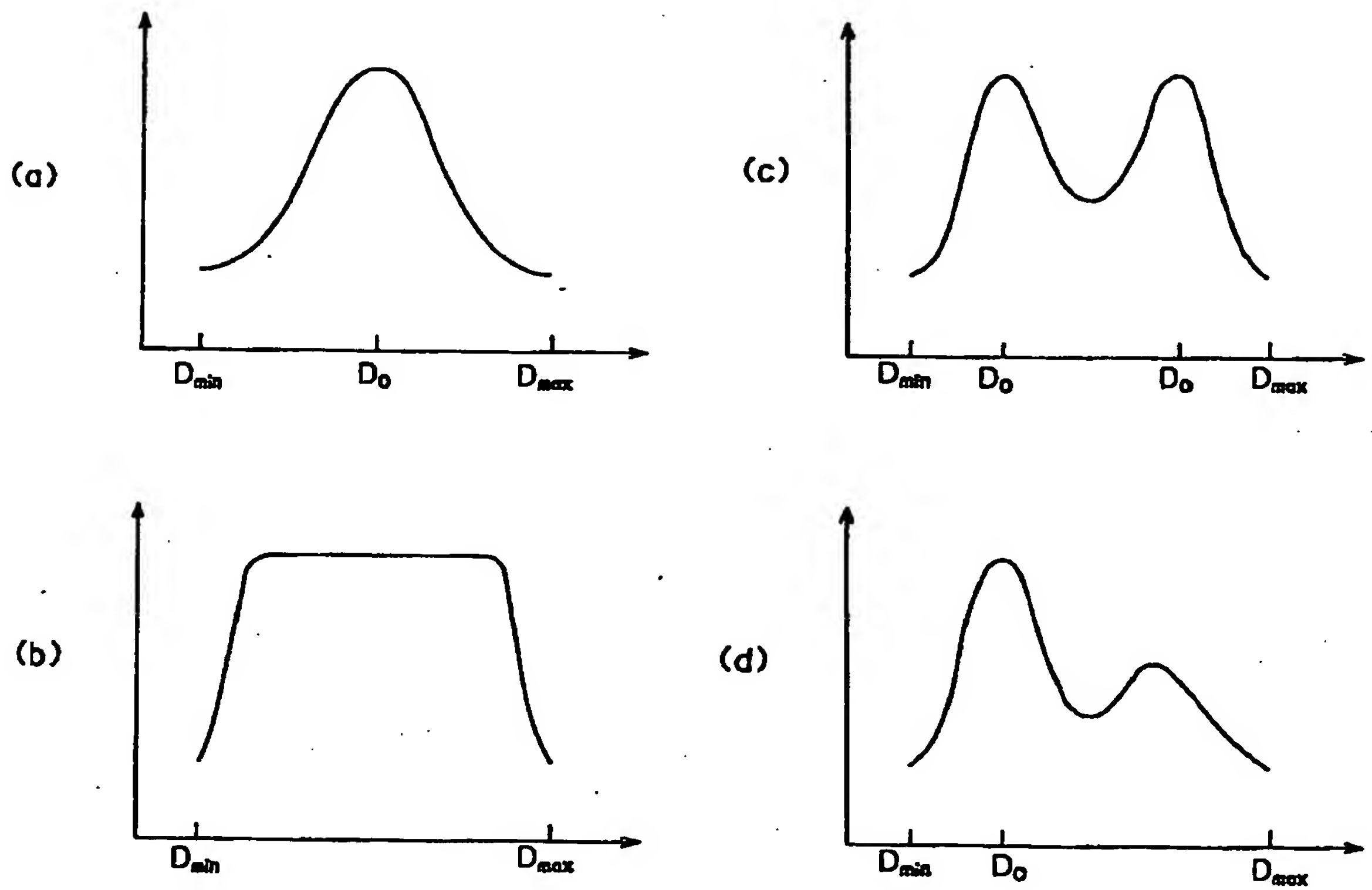
第 4 図



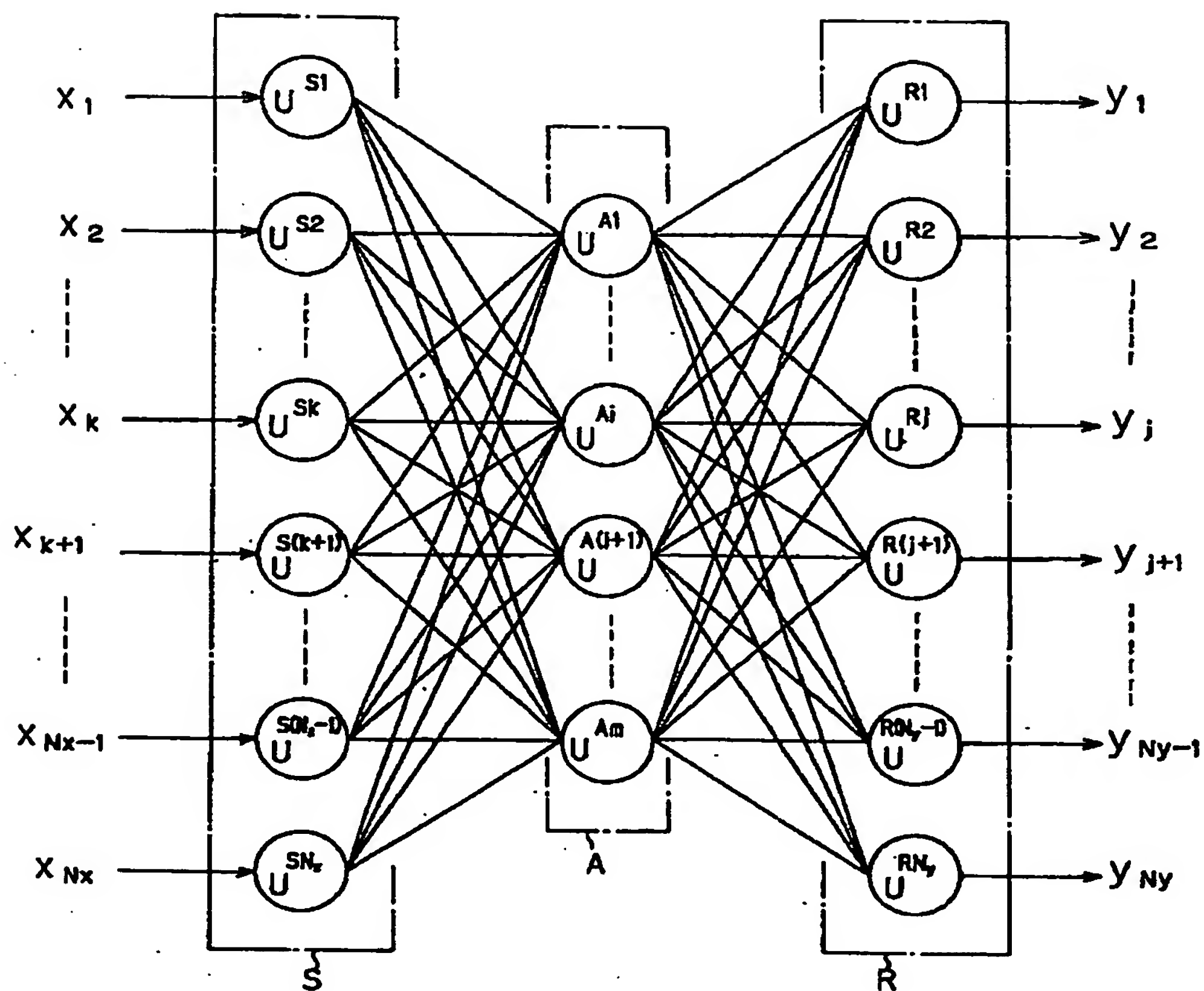
第 5 図



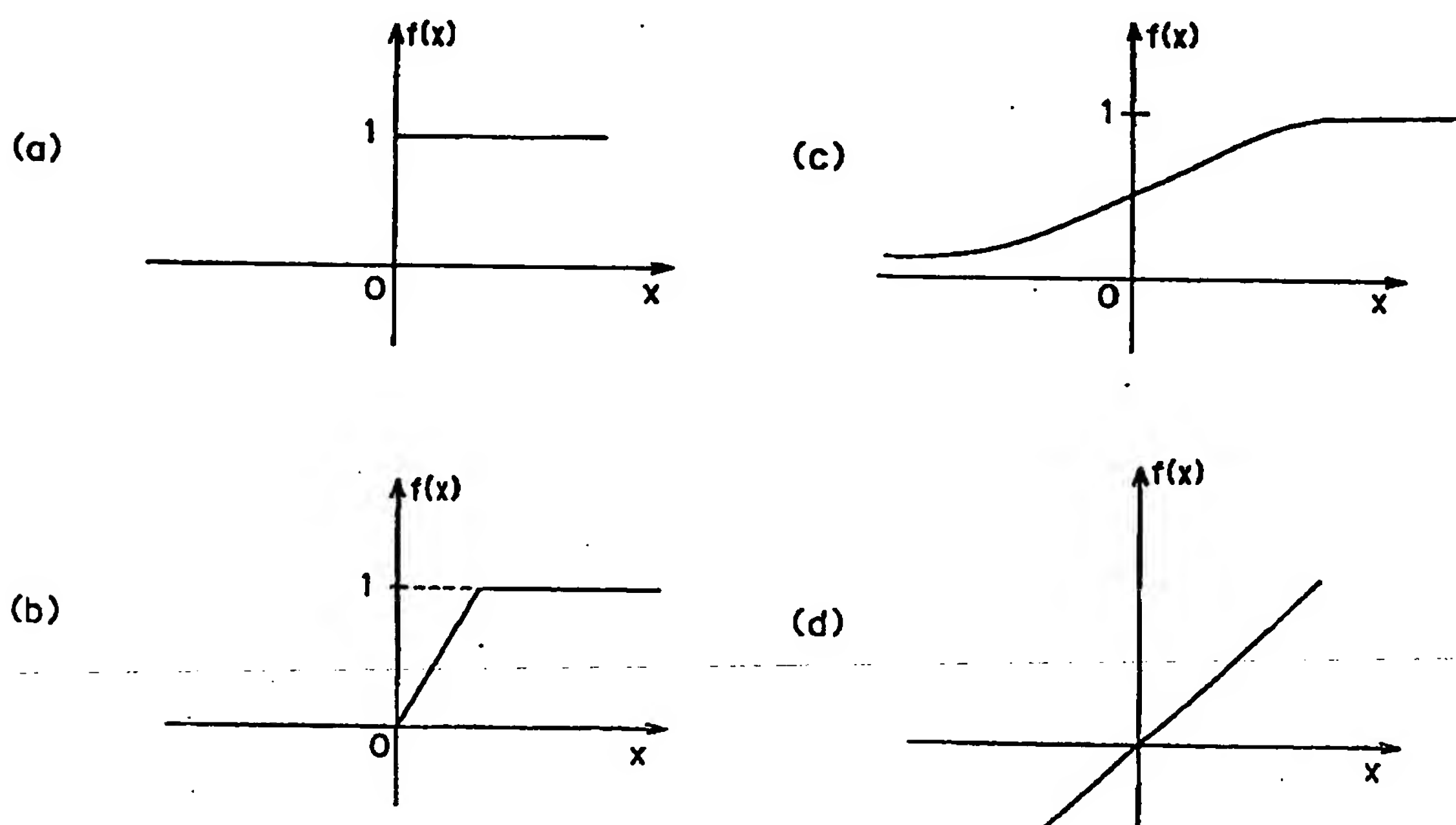
第 6 図



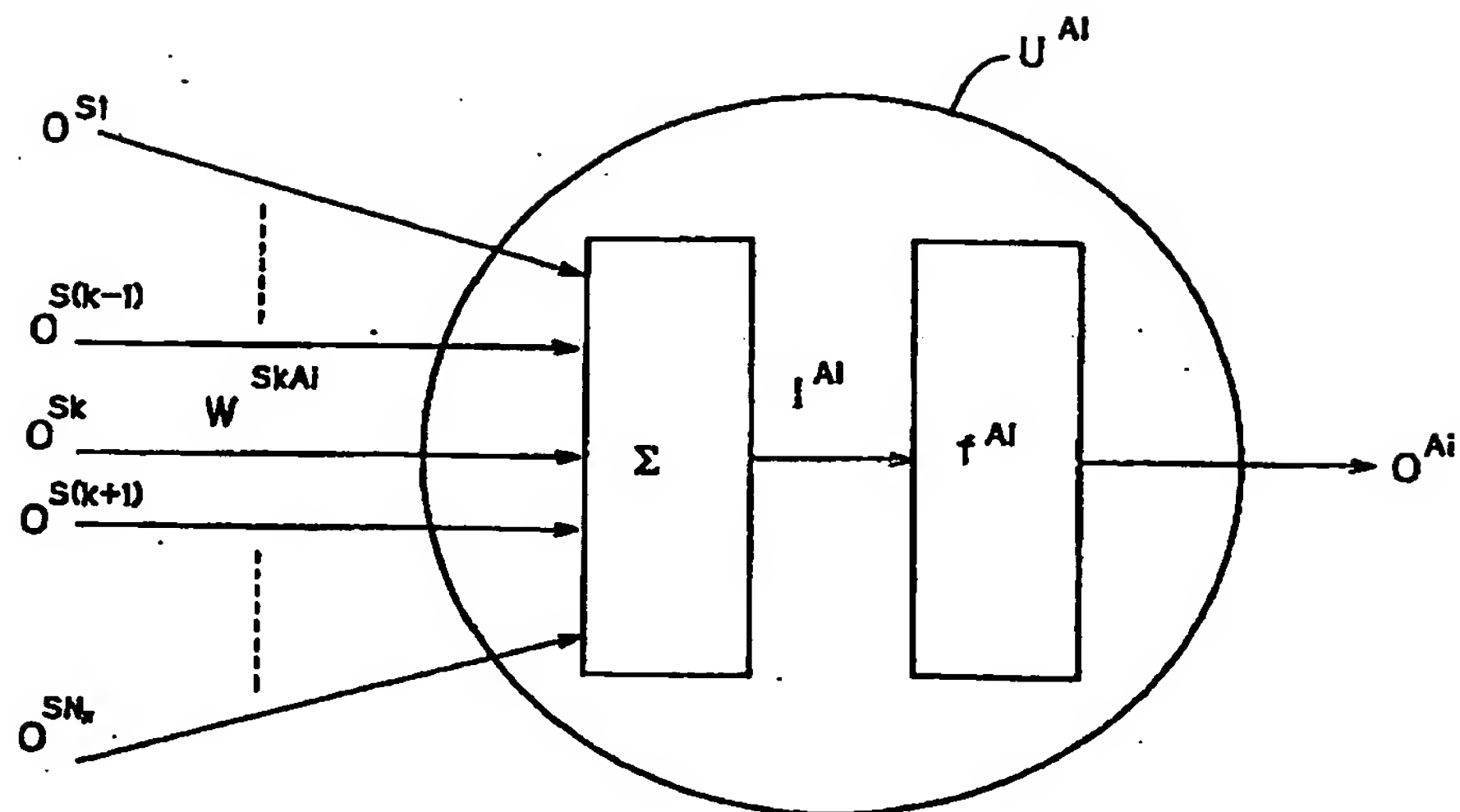
第 7 圖



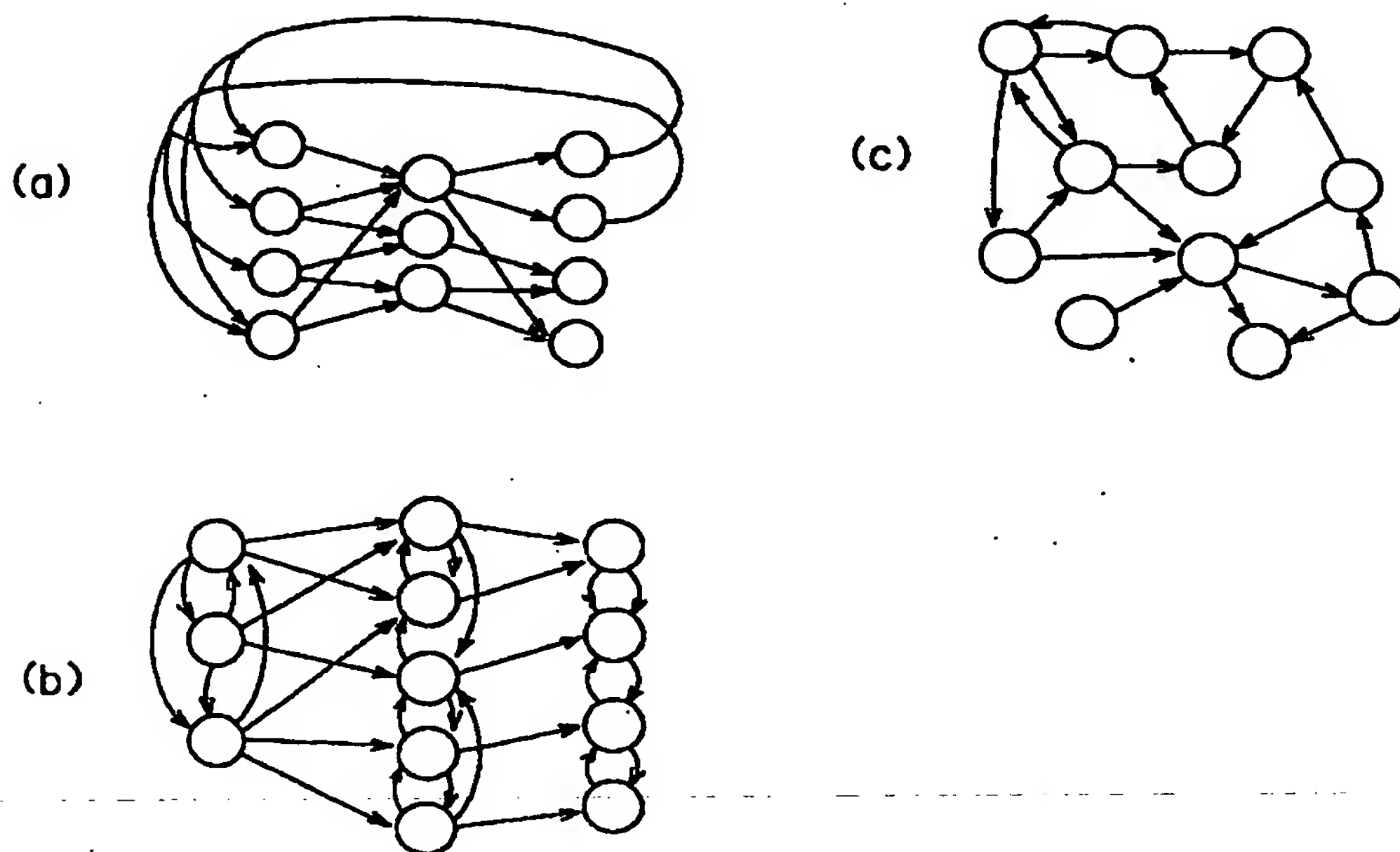
第 8 圖



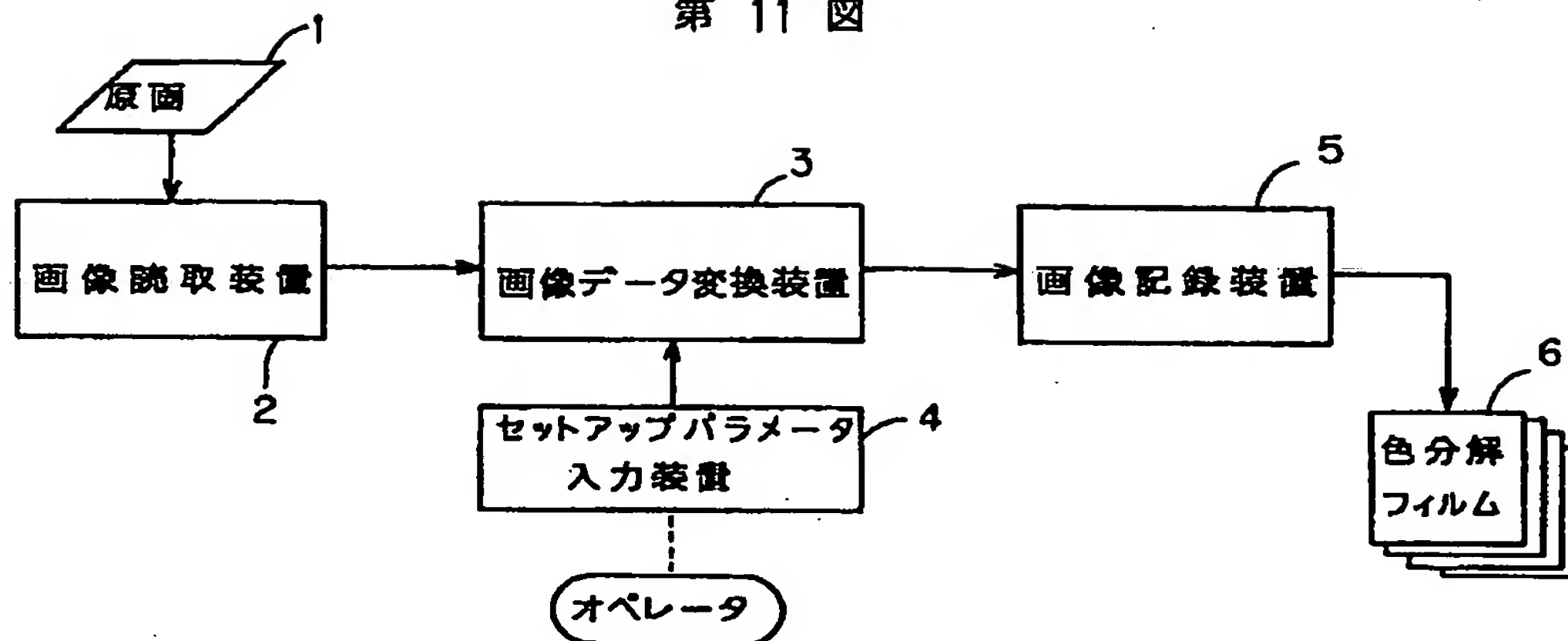
第 9 図



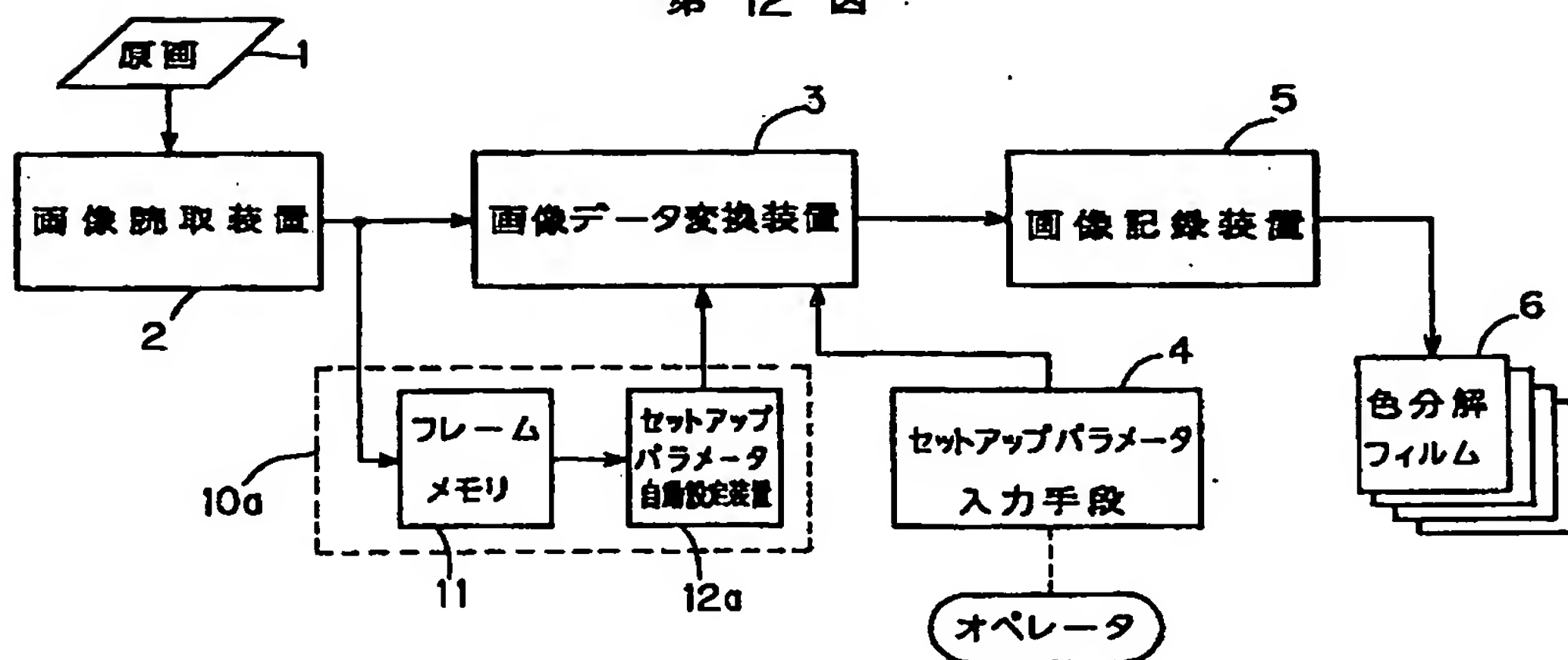
第 10 図



第 11 図



第 12 図



手続補正書 (自発)

平成2年11月7日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

平成2年特許願第268063号

2. 発明の名称

セットアップパラメータ決定特性を修正する方法
及び自動セットアップ装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 京都市上京区鍛冶通寺之内上る4丁目
天神北町1番地の1

名称 大日本スクリーン製造株式会社
代表者 石田 明

4. 代理人

住所 〒542

大阪市中央区島之内1丁目21番22号

共進ビル5階 電話(06)248-5110

氏名 弁理士(8928) 吉田 茂明

5. 補正命令の日付

自発補正

6. 補正の対象

図面の第2図及び第9図

7. 補正の内容

(1) 図面の第2図及び第9図を別紙の通り補正する。

以上

— 1 方式
審査



— 2 —

